BHS
I C
149

1228.

A.d 337. aev.

BHS I C 149

Bayerische Berg-, Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
Bibliothek:
Gruppe: I a
B. Nr. 149

Die zweckmäßigste Zinkfabrikation, bei Steinkohlen-Feuerung.

In nächster Beziehung
auf das
Königreich Sachsen,
als eines neuen und nützlichen Industrie-Zweiges
für dieses gewerbfleißige Land,
und außerdem
für alle
Bergwerks-Gegenden,
welche ihre Blende oder andere zinkhaltige Fossilien
und Produkte auf eine einfache und nicht kostspielige
Weise zu Gute machen wollen.

Von
Christian Fürchtegott Hollunder,
Königl. Poln. Berg- und Hütten-Assessor.

Mit einer Kupfertafel.

BIBLIOTHEK
DER K.B.GENERAL
BERGW.U.SALINEN
ADMINISTR.

Dresden, 1822,
in der Arnoldischen Buchhandlung.

Die

Von

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Es gibt, nächst Sachsen, noch mehrere Bergwerks-Gegenden in und außerhalb Deutschland (z. B. den Harz, Böhmen, Ungarn und Siebenbürgen ꝛc.), wo man eine Zugutemachung der häufig einbrechenden Blende (und bisweilen auch des Galmeies) nebenbei mit Nutzen einführen könnte. Zum Theil hat man auch schon, überzeugt von dieser Nützlichkeit, angefangen, Versuche zu machen, wie z. B. am Harze, welche aber aus Unkunde der Handgriffe, und aus Unbekanntschaft mit der Zinkfabrikationmethode selbst, (die überhaupt erst seit nur etwa 10 bis 15 Jah-

ren auf dem festen Lande von Europa eingeführt ist), immer mißriethen. Bekannt und vertraut mit allen in Europa gebräuchlichen Methoden, den Zink metallisch aus seinen Erzen zu scheiden, und die Eigenthümlichkeiten, Vortheile und Handgriffe des Zinkhüttenwesens aus mehrjähriger Praxis vollkommen kennend, — ward es mir leicht diejenige Methode von allen auszuwählen, welche sich zur Einrichtung eines kleinen Etablissements am vortheilhaftesten bewährt. Der seit einigen Jahren ins Stocken gerathene, jetzt mit Macht wieder auflebende Zink-Debit scheint mir eine Aufforderung, diese schon seit längerer Zeit niedergeschriebene Abhandlung endlich dem Druck zu übergeben. Ich schmeichle mir dabei — mit welchem Rechte, muß die Zukunft lehren — den Beifall des hüttenmännischen Publikums nicht ganz zu verfehlen.

Daß der hier beschriebene Zink-Destillationofen, mit geringen, von jedem Feuerbau-Verständigen leicht zu beurtheilenden Abänderungen, auch auf Holzfeuerung (mit braun gedörrtem Holze, wie bei dem Glas-Steingut- und Porzellainfabriken-Betriebe) brauchbar zu machen sei, ist wohl für erfahrne Hüttenleute kaum zu erinnern nothwendig.

Schließlich bitte ich noch, Unvollkommenheiten des Styls geneigtest entschuldigen zu wollen, da mir meine Dienstgeschäfte die den Wissenschaften und literärischen Arbeiten gewidmeten Stunden nur sehr kärglich zumessen, und nicht vergönnen, so viel Zeit auf die Verbesserung desselben zu verwenden, als einem Gelehrten von Profession möglich ist.

Ich würde zufrieden seyn, wenn meine gute Absicht, der durch die leidigen Handelsverhältnisse neuester Zeit so sehr gelähmten

Bergwerks-Industrie einen neuen Gegenstand der Aufmerksamkeit zuführen zu wollen, nicht verkannt wird. Jedem Unternehmunglustigen wünsche ich zur baldigen Erreichung seines Zwecks ein herzliches

Glück auf!

Dombrowa
am 31. Januar
1822.

C. F. Hollunder.

Die aufrichtige Theilnahme an den harten Schicksalen, welche Sachsen in den letzten Zeiten betroffen haben, und welche das Herz jedes braven Patrioten mit Trauer erfüllen; die feste Ueberzeugung, daß dieses kleine, jetzt noch von seinen beßten Hülfsquellen an Salz, Getraide und Holz entblößte Land, nur immer die tiefen Wunden, welche ihm der unaufhaltsame Gang der großen Weltbegebenheiten schlug, durch seine ausgezeichnete, allbekannte Industrie so schnell heilte; die Freude erwekkende, auch von fernen Vaterlandsfreunden gemachte Beobachtung, wie sehr es sich die sächsische Regierung angelegen seyn läßt, alle Kräfte darauf zu concentriren, diesen für das Land so unentbehrlichen und nützlichen Gewerbfleiß immer mehr zu heben und zu beleben; und der bescheidene Wunsch endlich, nach meinen geringen Kräften, durch Anregung eines bisher noch unbeachteten Gegenstandes, vielleicht auch mein Scherflein zum Beßten

meines Vaterlandes beitragen zu können; — alles dieses zusammengenommen veranlaßt mich, gegenwärtigen kleinen Aufsatz der Prüfung sachverständiger, für das allgemeine Beßte ihres Vaterlandes wirksamer Männer zu übergeben.

Höchlichst belohnt würde ich mich fühlen, wenn dieser, wie mich dünkt, gar nicht unwichtige Gegenstand, erwogen, und zur Ausführung gebracht werden könnte, da sich mir in ihm ein neuer, nützlicher Erwerbszweig zu öffnen scheint.

Es wäre in der That zu verwundern, daß man nicht schon längst an eine zweckmäßige Benutzung der beim sächsischen Bergbau häufig gewonnenen Blende gedacht hätte, wenn man nicht zu gleicher Zeit erwägte, daß zum Messingmachen die Blende, wozu man sie früher vorgeschlagen hat, und worüber auch namentlich von sächsischen Metallurgen schon Versuche angestellt worden sind, wegen ihrer andern heterogenen Nebenbestandtheile, noch bis auf die neuesten Zeiten nicht mit solchem Erfolg, als der Galmei, hat angewandt werden können, und daß zweitens überhaupt die hüttenmännische Zugutemachung zinkhaltiger Fossilien zu metallischem Zink im Großen, erst ganz neuern Ursprungs ist, und man von dem metallischen Zink, die Anwendung zur Messingfabrikation etwa ausgenommen, bis jetzt nur wenig

oder gar keinen Gebrauch im gemeinen Leben zu machen wußte.

Da sich indessen diese Verhältnisse geändert haben, da die Verarbeitung des Zinks, als eines wohlfeilen und zweckmäßigen Ersatzmittels für Schwarz- und Weißblech, für Blei, Kupfer, Zinn und Messing, sich immer mehr ausbreitet, und unfehlbar auch noch mehr an Umfang gewinnen wird, (worüber ich mich weitläuftiger an einem andern Orte a) ausgelassen habe); so ist es Pflicht jedes Staats, welcher die Bedingnisse zur Erzeugung dieses nützlichen Metalls in sich vereint, auch auf die Produktion desselben, als einen neuen Nahrung- und Gewerbs-Zweig zu denken.

Für Sachsen insonderheit erwüchse ein bedeutender Vortheil noch daraus, daß diese Fabrikation nicht nur ein häufig vorkommendes, bis jetzt noch gänzlich unbenutztes Mineral zu Gute machte, sondern hauptsächlich auch, daß es dem so bedeutenden Döhlner Steinkohlen-Bergbaue einen neuen, nicht unbeträchtlichen Debit verschaffen würde. Auch dürfte der Umstand dem Gedeihen dieses neuen Hüttenwesens sehr zu Statten kommen, daß Sachsen ziemlich in der Mitte der 3 wichtigsten, metallischen Zink liefernden Punkte

a) Vergl. Carstens Archiv f. Bergbau u. Hütten W. Bd. V. Heft I. S. 68 – 94.

des festen Landes von Europa liegt, und also hinsichtlich des Debits nicht so viel zu fürchten hat.

Es giebt in Europa jetzt viererlei Arten, den metallischen Zink durch hüttenmännische Operationen im Großen aus seinen Erzen auszuschmelzen, nämlich die englische, die niederländische, die oberschlesisch-polnische und die kärnthnisch-siebenbürgische. Alle laufen am Ende auf eine reduzirende Destillation der Zinkerze in verschlossenen Gefäßen — Tiegeln, Muffeln, Röhren — hinaus; ihrer innern Einrichtung nach sind aber die Schmelzgefäße und Oefen, bey jeder Art, wesentlich von einander unterschieden.

Die englische Zinkfabrikation-Methode kenne ich blos aus Beschreibungen und darüber angestellten Versuchen; allein die 3 letztern habe ich bei meinen Bereisungen und hiesigen Verwaltungen, in denen sich ein sehr beträchtliches Zinkhüttenwerk befindet, selbst genauer und vollständiger studirt, da ich mein besonderes Augenmerk darauf zu richten veranlaßt wurde. Aus diesen Gründen wird es mir also möglich seyn, zumal, da ich auch mit den hierauf Einfluß habenden Verhältnissen von Sachsen, dessen Freiberg ich einen großen Theil meiner wissenschaftlichen Bildung verdanke, etwas näher vertraut bin, die für dieses Land zweckmäßigste

Methode aus allen bekannten Verfahrungsarten zusammen zu setzen.

In die Gewinnung und Aufbereitung der Blende kann ich mich hier nicht einlassen; dieß liegt außer den Gränzen meines vorgesteckten Ziels, und ist um so unnöthiger, als es an Ort und Stelle von den sächsischen Bergverständigen wird sehr leicht bestimmt werden, wie es am zweckmäßigsten einzurichten sei. Nur das muß ich bei dieser Gelegenheit noch bemerken, daß vielleicht auch sehr blendehaltige Erze erst entzinkt, und nachher auf die gewöhnliche Art verschmolzen werden könnten.

Ich wende mich vielmehr gleich zu dem Hauptgegenstande meiner Betrachtung, zur zweckmäßigsten Methode der Zinkerzeugung aus Blende, bei Steinkohlenfeuerung.

Sämmtliche bei der hüttenmännischen Zinkausbringung im Großen vorkommende technische Operationen, lassen sich sehr passend unter folgende Abtheilungen bringen, nämlich:

A) solche, welche als vorbereitend zur eigentlichen Zinkdestillation angesehen werden können,

B) diejenigen, welche die Zinkerzeugung selbst, und die zunächst bezweckenden Arbeiten, und

C) Nacharbeiten, die das letzte Zugutemachen des Zinks zu Kaufmannswaare, oder

eine weitere Verfeinerung desselben zu verschiedenen Bedürfnissen des Luxus und der Nothwendigkeit, und endlich die Benutzung und Verarbeitung der Zinkhütten-Abfälle zum Endzweck haben.

Wir wollen nun bei unserer Betrachtung dieser systematischen Ordnung folgen, und zuvörderst also:

A) Die zur Zinkfabrikation nöthigen Vorarbeiten näher in Untersuchung nehmen. Sie zerfallen wieder in zwei Unterabtheilungen, nämlich:

a) in die Anfertigung der zur Zinkerzeugung nöthigen Gefäße und Ziegel von feuerbeständigem Thon, und

b) in die Vorbereitung der Blende.

Zur erstern gehören die Verarbeitung des Thons durch Trocknen, Brennen, Pochen, die Wiederzugutemachung der schon alten im Feuer gewesenen Muffeln, feuerfesten Ziegel, und überhaupt aller alten, aus feuerfestem Thon bereiteten Geräthschaften, Gefäße und Ofentheile, die qualitativen und quantitativen Zusammensetzungen zu Muffeln und Ziegeln, die bei Anfertigung der verschiedenen Gefäße und Ziegel nöthigen Handgriffe, und endlich das Temperiren und Brennen aller dieser Sachen, so wie zuletzt die Beschreibung des Temperir-Ofens.

Zum Trocknen und Brennen des Thons und der Ziegel kann man sich des weiter unten zu beschreibenden Temperirofens, so wie auch zu etlichen dieser Operationen eines, zum Calziniren der Blende erforderlichen ungarischen Röstofens am zweckmäßigsten bedienen. Da die Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit der einem hohen Feuersgrade ausgesetzten Muffeln, Ziegel, und anderer Ofentheile und Gefäße ein wesentliches Erforderniß zum Gelingen der Zinkfabrikation ist, und da diese Dauerhaftigkeit blos von der Zusammensetzung bedingt wird, so muß die Sorgfalt in der Auswahl und Mischung der Materialien hierzu ein besonderes Augenmerk bei der Anlage einer Zinkfabrik seyn. Sachsen hat an guten, feuerbeständigen Thonsorten, und namentlich in der Nähe der Döhlner Steinkohlenflötze, keinen Mangel, welches ein gar bedeutender Vorzug ist. Zur Bereitung der Muffeln muß natürlicherweise immer das beßte, nicht eisenschüssige und nicht kalkartige Material ausgelesen werden; zu Ziegeln dienen auch geringere Sorten. Aller Thon wird entweder im Sommer an der Luft, oder im Winter in Oefen so weit ausgetrocknet, daß er die mechanisch anhängende Feuchtigkeit fahren, und sich gut pochen läßt. Ein Theil davon wird auch roth geglüht, oder hart gebrannt, je schärfer, desto besser, und dann erst

fein gepocht, um in die Zusammensetzung der Muffeln und Ziegel einzugehen. Zu sämmtlichen, bei unserer Fabrikation erforderlichen feuerbeständigen Gefäßen und Ofentheilen nämlich, werden regelmäßig zwei Theile roher und ein Theil gebrannter Thon angewandt, wovon gleich ein mehreres.

Ein für allemal will ich bemerken, daß ein kleines auf gewöhnliche Art eingerichtetes, trockenes Pochwerk ein zur Zinkfabrikation unentbehrliches Bedingniß sei, um das Pochen des Thons, der alten schon im Feuer gewesenen Gefäße, und der Blende darin, ohne vielen Kostenaufwand verrichten zu können.

Alle alte, schon im Feuer gewesene und recht durchgebrannte Muffeln und Ziegel geben, fein gestoßen, die beßte Substanz ab, um in Verbindung mit $\frac{2}{3}$ rohem Thone, die feuerbeständigsten und dauerhaftesten Geräthschaften hervorzubringen. Sie sind bey weitem dem bloßen gebrannten Thon vorzuziehen, und je mehr man davon, statt dessen, anwenden kann, desto dauerhafter fällt das daraus Gefertigte aus. Man sammelt also alle diese Abfälle aufs sorgfältigste, und läßt sie unter dem Pochwerke fein pochen. Bevor dieß aber geschehen kann, müssen sie, mittelst eines spitzigen verstählten Hammers, von

allen anhängenden Schlacken, und allen andern heterogenen Stoffen genau gereiniget, oder wie man dieß nennt, beputzt werden, welches eine sehr mühsame, jedoch höchst nothwendige Arbeit ist. Es versteht sich von selbst, daß man Abfälle von Muffeln nur wieder zu Muffeln, und von Ziegeln wieder zu Ziegeln braucht. Ein für die sächsische Zinkhütte ebenfalls sehr bedeutender Vortheil wäre es, wenn man vielleicht alte Kapseln und dergleichen von der Meißner Porzellainfabrik, welche vortrefflich seyn würden, oder doch wenigstens mancherlei solche Abfälle von der Döhlner Potterie erhalten könnte. Ueberhaupt würde der Umstand, daß vielleicht mehrere zur Fabrik nöthige Thonarbeiten, mit der Potterie und jetzt neu entstandenen Glashütte des Herrn Roscher gemeinschaftlich unternommen, oder doch wenigstens durch selbige unterstützt werden könnten, sehr zur Vervollkommnung und Verwohlfeilerung aller dieser Verrichtungen beitragen.

Zur Anfertigung der feuerfesten Ziegel also nimmt man 2 Theile rohen Thon (feuerbeständigen) und einen Theil gebrannten, oder statt dessen mit weit mehr Nutzen, gepochte alte feuerfeste Ziegel, oder andere im Feuer gewesene Ofentheile, macht den Thon an, und streicht die Ziegel daraus auf gewöhnliche Art. Da zu

den Feuerheerden, Gewölben und dergleichen, Ziegel von besondern Gestalten nöthig sind, so läßt man sich die Formen dazu einrichten, worüber ich weiter nichts zu sagen brauche, da sich jeder Bauverständige hier sehr leicht wird zu helfen wissen. Das Brennen der lufttrocknen Ziegel geschieht am besten, wo man Gelegenheit hat, in dem ordinairen Ziegelofen; sonst kann es auch in dem Temperirofen verrichtet werden, wo man die Ziegel so stellt, daß der Luftzug nicht gehindert, und die Wirkung des Feuers dadurch geschwächt wird.

Auf das Anfertigen der Muffeln muß schon etwas mehr Sorgfalt verwendet werden. Sie bestehen ebenfalls aus zwei Theilen rohem Thone und einem Theile gebranntem, oder besser alten Muffeln, Kapseln u. d. gl. Ueberhaupt muß ich hier bemerken, daß dieses Verhältniß (von $\frac{1}{3}$ gebranntem zu $\frac{2}{3}$ rohen) nur als Minimum für den gebrannten Thon gilt. Die Vergrößerung des letztern Zusatzes bis zu gleichen Theilen ist nicht nur unschädlich, sondern sogar für die Güte der daraus gefertigten Gefäße außerordentlich zuträglich. Der Thon zu den Muffeln wird durchgesiebt nach dem Pochen, je feiner je besser, und dann, nachdem er zuvor gut durcheinander geschaufelt ist, in einem hölzernen Troge

mit Wasser zu einem steifen Teige angerührt, mit den Händen tüchtig untereinander geknetet, und endlich durch Treten mit den Füßen, oder Schlagen mit einem Holze nochmals recht gleichförmig gemischt. Je länger er nun in diesem Zustande, wo er von Zeit zu Zeit mit nassen Lappen bedeckt wird, um immer Consistenz zu behalten, liegen bleibt, ehe man ihn verarbeitet, desto besser wird er.

Zur Bereitung der Muffeln selbst hat man zwar verschiedene Methoden, allein die für unsern Zweck vortheilhafteste, scheint mir doch folgende zu seyn. Man bedarf dazu blos einer gewöhnlichen Töpferscheibe, und einer Kaliberschablone, welche nichts anders ist, als eine runde hölzerne Scheibe von dem innern Durchmesser der Muffel, an einen 3 ½ — 4 Fuß langen Stiel befestigt. Die Dimensionen der Muffeln (welches eigentlich cylindrische Röhren sind) anlangend, so werden sie 3 Fuß Rheinisch (wie ich denn in diesem ganzen Aufsatze rheinisch Maas verstehe, als welches ich ein für allemal bemerken will) hoch, 5 Zoll reichlich im innern Durchmesser weit und 1 — $\frac{5}{4}$ Zoll reichlich in der Thonstärke angefertigt. Man nimmt zuerst einen ziemlichen Klumpen der zubereiteten Thonmasse auf die Scheibe, und formt daraus mit den jedem Töpfer bekannten

Handgriffen, einen hohlen niedrigen Zylinder, der 5 Zoll reichlich im Lichten weit, unten mit einem Boden versehen, und überall von der angegebenen Thonstärke ist. Hat man denselben fertig, so wird der obere Rand des Zylinders ringsherum, durch Zusammendrücken mit der Hand zugeschärft, dann aus einem zweiten Klumpen des zubereiteten Thons, durch Schlagen mit einem flachen Holze auf einer ebenen Tafel, — die man vorher, um das Ankleben und Zerreisen des feuchten Thons zu verhindern, mit trocknem Thonmehle bestreut hat, — eine viereckige Platte gebildet, welche von den Dimensionen ist, daß sie zusammengelegt einen hohlen Zylinder von der Weite des schon fertigen Muffelstücks formirt. Diese Platte wird mit einem Messer an ihrer untern langen Seite etwa 1½ Zoll tief aufgeschlitzt, nachher die ganze Platte von der Tafel abgenommen, und mit der aufgeschlitzten Seite so auf das schon fertige Muffelstück aufgesetzt, daß die Zuschärfung desselben zwischen die beiden Theile des Schlitzes kommt; das Ganze verstreicht man gut mit den Händen. Die beiden senkrechten Theile der Thonplatte werden ebenfalls auf dieselbe Art zum Zylinder zusammengefügt. Alle die dazu nöthigen Handgriffe lassen sich besser durch einmaliges Sehen, als durch die weitläuftigste Be-

schreibung erlernen, sind aber übrigens so einfach, daß sie leicht von jedem Töpfer können verrichtet werden. Auf die beschriebene Art setzt man noch, oder wenn es nöthig ist, 2 oder 3 Stücke auf die Muffel auf, bis sie die verlangte Höhe erreicht hat. Von Zeit zu Zeit muß man dabei mit dem Kalibermaße hineinfahren, und die Muffel nach Befinden entweder noch ausweiten oder zusammendrücken. Man kann auch die Muffeln, ohne Töpferscheibe, aus dem Freien sehr gut machen, nur geht es bei geübter Hand unter Anwendung der Scheibe schneller.

Die fertigen Muffeln läßt man nun mit der nöthigen Vorsicht, an der Luft im Sommer, im Winter aber in einem geheitzten Zimmer langsam trocknen, doch müssen sie völlig lufttrocken seyn, ehe sie, entweder gleich in den Ofen eingesetzt, oder erst getempert werden. Läßt man nämlich einen neuen, oder auch nur reparirten Ofen frisch an, so werden die Muffeln gleich in denselben mit eingesetzt, und so durch langsames, stufenweises Anwärmen des Ofens mit getempert. Wird aber während dem Betriebe eine unbrauchbar, so daß man zum Auswechseln gezwungen ist, so muß die dafür einzusetzende in dem weiter unten zu beschreibenden Temperirofen getempert werden.

Da es sich öfters zuträgt, daß die Muffeln entweder schon während des Trocknens, oder auch in den Oefen springen, so hat man auf ein Mittel denken müssen, sie wiederherzustellen, weil man sonst viel Schaden dadurch leiden würde. Dieses Mittel besteht in einem Gemenge aus Glaspulver Holzasche und Thon, welches man über den Riß mit einem Schäufelchen wegstreut, und das in der Hitze des Ofens zu Glas schmilzt, und so den Riß zumacht; auch bedient man sich wohl des Thons allein oder des rothen Ziegelmehles zum Verschmieren und Verkitten der Oeffnungen, da letzteres besonders ebenfalls in der Hitze des Zinkofens bald schmilzt.

Es wäre zwar hier der Ort, von der Einrichtung des Temperirofens zu sprechen, allein, da er in seiner Bauart mit dem eigentlichen Schmelzofen nahe verwandt ist, so werde ich die genauere Beschreibung desselben, unbeschadet der Ordnung erst weiter unten, und zwar unmittelbar auf die Beschreibung des Schmelzofens folgen lassen, weil seine innere Einrichtung dann am leichtesten und kürzesten zu erklären ist. Ich wende mich nun gleich zu dem zweiten Theile des ersten Abschnitts meiner Abhandlung, welcher sich mit der zum Schmelzen nöthigen Vorbereitung der Zinkerze, also hier der Blende, beschäftigt.

Diese Vorbereitung besteht beym Galmei blos in einem einfachen Rösten und Pochen, bei der Blende ist sie aber weitläufiger und zusammengesetzter, wozu die vielen in der Blende enthaltenen Nebenbestandtheile Veranlassung geben.

Zuerst wird die Blende, so viel als möglich, mit der Hand, von Kies und tauber Bergart geschieden, und alsdann in einem gewöhnlichen, mit einer Mauer umgebenen offenen Röstplatze, wie man dergleichen in Freiberg viele auf den Hütten hat, auf einem Bette von Holz oder auch Steinkohlen, mit schichtenweise dazwischen gebrachter Kohlenlösche, auf bekannte Art, wie Erz geröstet, theils um schon dadurch einen Theil Schwefel und Arsenik aus ihr zu verjagen, theils aber um sie mürber zum Pochen zu machen. Hierauf läßt man sie eine Zeit lang an der Luft liegen, damit sie verwittere, und laugt sie dann aus. Die davon erhaltene Lauge giebt eingekocht einen etwas unreinen Zinkvitriol. Den abgelaugten Rückstand läßt man trocken werden, und pocht ihn darauf unter einem gewöhnlichen trockenen Pochwerke. Nach dem Pochen wird das davon erhaltene Mehl durchgesiebt, und zuletzt nochmals in einem sogenannten ungarischen Röstofen, (dergleichen ebenfalls in Sachsen, vom Freiberger Amalgamirwerke her, sehr bekannt sind,) mit Flammenfeuer, unter öfterem

Umrühren 8 bis 12 Stunden lang geröstet, bis gar kein Schwefeldampf mehr davon geht. Um die letzten Reste desselben noch zu vertreiben, wird man wohl thun, gegen das Ende des Röstens einige Male Kohlenlösche mit darunter zu rühren.

Die mechanische Zerkleinerung der Blende kann auch auf einer Mühle geschehen, welche ganz einer gewöhnlichen Kornmehlmühle gleicht, und bey welcher das Gemahlne auch mit durchgebeutelt wird. Diese Vorrichtung ist ebenfalls auf dem Amalgamirwerke bei Freiberg vorhanden, und bedarf also keiner weitern Erläuterung.

Das wiederholte langwierige Rösten, so wie das Verwittern lassen und Auslaugen, bei der Vorbereitung der Blende, ist deshalb erforderlich, um allen Schwefel und Arsenik rein davon abzuscheiden.

Nachdem dieß alles geschehen, so ist die Blende zur Beschickung fertig.

B) Ich kann nunmehr zu dem zweiten Hauptabschnitte meines Vortrags übergehen, welcher die, die Zinkerzeugung selbst und zunächst bezweckenden Arbeiten in sich begreift.

Das erste und wichtigste der dazu nöthigen Stücke ist unstreitig der Schmelzofen, daher ich auch mit seiner genauen Beschreibung den Anfang

mache. Ich bitte meine Leser hierzu Figur I, II, III, IV zu vergleichen.

Dieser Ofen ähnelt, der Hauptsache nach, sehr einem Steingut-Brennofen, wie man sie z. B. in der Gegend von Karlsbad findet. Von außen stellt er einen parallelepipedischen Körper, 9 Fuß hoch, gegen 10 Fuß breit, und gegen 7 Fuß tief vor. Die oben aufgesetzte Esse l beträgt 18 Fuß in der Höhe. Der ganze Ofen besteht übrigens wie der Durchschnitt in der Figur III und IV zeigt, von oben nach unten aus folgenden Theilen: 1) der Esse l, 2) dem obern Gewölbe, 3) dem eigentlichen Arbeitraume, 4) dem Feuerheerde, 5) dem Heizungraume c, 6) dem Roste b, mit dem Aschenfalle a. Der mehreren Deutlichkeit wegen muß ich mit der Beschreibung des letztern anfangen, und so allmählig aufwärts steigen. Mit der breiten Rückseite oder Brandmauer ist dieser Ofen gewöhnlich an die Wand des Hüttengebäudes angelehnt, wenn man nicht etwa zwei dergleichen Oefen an einander anbauen will, so daß sie diese Rückseite oder Brandmauer gemeinschaftlich haben, und dadurch einen sogenannten Doppel-Ofen bilden. Der ganze untere, und eigentlich in Beziehung auf die Wirkung des Ofens, bei weitem der wichtigste Theil desselben, nämlich das Feuergewölbe d, der Heizungraum c, der Rost b und Aschen-

fall a sind in der Hüttensohle angebracht, so daß die oberste Fläche des Feuerheerdes in einem Niveau mit jener liegt. Der Rost besteht aus 4seitigen eisernen Stäben, und geht unter dem ganzen innern Ofenraume seiner Breite und Tiefe nach hin, ist also 3 Fuß breit und 4 Fuß lang. Man hat es versucht, zur Ersparung der Kohlen den Rost ganz klein zu machen, und blos in den vordern Theil des Heizungraumes zu legen, allein bald mußte man wieder davon abgehen, weil die Muffeln dabei sehr litten. Der Heizungraum c, vom Roste bis an den Feuerheerd, ist 1½ Fuß hoch, oben in ein Gewölbe zusammengezogen und so lang, wie der ganze Ofen breit ist. Der darunter befindliche Aschenfall a ist noch etwas höher, als die Entfernung des Rostes vom Feuergewölbe beträgt. Dieses letztere d ist einer der wichtigsten Theile des ganzen Ofens, und von seiner guten Einrichtung hängt auch zum Theil mit die Wirkung des Ofens ab. Es ist von unten, über dem Roste gewölbt, auf seiner obern Fläche eben, 9 Zoll bis 1 Fuß stark, und an seinen beiden langen Seiten, oder parallel der Breite des Ofens, mit 10 Oeffnungen e, welche 3½ Zoll lang und 3 — 3¾ Zoll breit sind, und senkrecht durch das ganze Gewölbe durchgehen, versehen, welche dazu dienen, dem Feuer den Eintritt vom Roste in den Ofen zu

verstatten. Dieser Feuerheerd besteht ferner seiner ganzen Breite, oder der Tiefe des Ofens nach, aus 3 Steinen von feuerfestem Thone (deren Komposition schon oben angegeben worden) welche die Form von Figur ~~VII und~~ VIII haben. Sie sind alle 3 ziemlich von cubischer Dimension 10 bis 12 Zoll stark. Der Mittelste oder Schlußstein ist keilförmig gearbeitet, die beiden Seitenstücken aber sind von der einen untern Ecke stark abgestumpft, von der gegenüberstehenden Seite aber durch ihre ganze Länge mit der rinnenförmigen Vertiefung versehen, welche den Feuercanal e bildet. Man kann auch zu dem Feuergewölbe, statt der beschriebenen 3 Steine, diese nur halb so groß machen, (weil sie dann besser trocknen und sich brennen), und also 6 oder 7 nehmen, wo dann den Seitenstücken gleich die gehörige Gestalt gegeben wird, um den nöthigen Verband mit den Widerlagen heraus zu bekommen.

Man hat es versucht, zur Verstärkung der Hitze, auch in der Mitte des Feuergewölbes, eine Reihe von solchen Füchsen oder Feuerdurchzugsöffnungen e anzubringen, allein man mußte wieder davon abgehen, weil die Retorten (Muffeln) f zuviel dadurch litten. Die festen Zwischenräume, welche die Feuerkanäle e zwischen einander lassen, nehmen 4 Röhren oder Muffeln f ein, die un-

mittelbar auf der Fläche des Heerdes ruhen. Ueber diese erste Reihe von Röhren, und zwar in einer Perpendikulairlinie mit derselben, kommt nun eine dergleichen zweite, so daß sie etliche Zoll über der ersten erhöht liegt. Ueber die zweite Reihe legt man, auf gleiche Art, die 3., über diese die 4., und über die 4. endlich die fünfte. Da sich von hier an schon die Wölbung des Ofens, womit der eigentliche Arbeitraum *) desselben geschlossen wird, anfängt, so ist es wegen daraus entstehender Verengung dieses Raums, nicht mehr möglich, eine ganze Reihe von Röhren einlegen zu können; es ist nur noch für zwei Platz, womit die oberste Reihe schließt, so daß also in Allem 22 Röhren oder Muffeln in dem ganzen Ofen befindlich sind. Vorn und hinten ruhen die Muffeln auf Unterlagen. An der Rückwand des Ofens sind nämlich, reihenweise über einander, 18 etliche Zoll große, etwas zylindrisch ausgehöhlte Stücken g von feuerfesten Ziegeln mit eingemauert, in deren Hohlung die Muffeln mit dem hintern Ende aufliegen; mit dem vordern aber befinden sie sich in einem, ebenfalls aus feuerfesten Ziegeln erbautem Fachwerke, welches die

*) So kann man den innern Ofenraum nennen, in welchem die Muffel Reihen liegen, wie gleich weiter erwähnt wird.

ganze Brust des Ofens bildet (vergl. Figur I). Die Stärke der dieses Fachwerk constituirenden Ziegel ist verschieden, nämlich die senkrecht stehenden sind 3 bis 3½′, die waagrecht liegenden aber nur etwa ⅔ so stark. Die Länge jedes solchen einzelnen Faches ist gegen 10 Zoll, die Höhe etwas geringer, so, daß ein länglich viereckiger Raum gebildet wird. Die Dimension der Breite des Ziegels, oder der Tiefe des Faches nach dem innern Ofenraum zu, worauf die Muffel mit ihrem vordern Ende ruht, beträgt auch etliche Zoll. Der Raum des Ofens, welcher die Muffeln einschließt, ist es, welchen ich den Arbeitraum nenne. Er ist circa 5 Schuh hoch, gegen 4 Schuh breit, und seine Tiefe der Länge der Muffeln gleich. Oben wird er mit einem flachen Gewölbe geschlossen, welches sich von der fünften Muffelreihe anfängt, und vom Mittel dieser Reihe, bis an den Schlußstein etwa 1½′ hoch ist. Die Mauerstärke dieses Gewölbes aber, welches die eigentliche Kappe des Ofens bildet, beträgt durch die Mittellinie 3 Fuß. Ich brauche kaum zu erinnern, daß der Arbeitraum in seinem Innern überall mit feuerfesten Ziegeln bekleidet seyn muß. In dem erwähnten Gewölbe sind, in senkrechter Richtung durch dasselbe hindurch, die 3 Abzugsöffnungen i für die Flamme aus dem

Arbeitraume in den Schornstein l angelegt, und zwar so, daß sie sich, von der Rückwand des Ofens nach vorn zu, hinter einander, genau in der Mittellinie des Gewölbes befinden. Die beiden äußern, zunächst an den Wänden des Ofens (nämlich der Brand- und Brustmauer) liegenden sind eben so groß, als die untern im Feuerheerde befindlichen Durchzugs-Canäle e; die mittelste wird aber etwas größer angelegt. Noch befindet sich in diesem obern Gewölbe, was ebenfalls aus feuerfesten Ziegeln aufgeführt wird, ein 4. Canal k, welcher die 3 gleich beschriebenen i in einem rechten Winkel durchschneidet. Er ist 1½ Fuß hoch und ½ Fuß breit, und dient dazu, um durch das Einströmen der äußern Luft, wenn es nöthig ist, den Zug noch zu verstärken. Zu gleicher Zeit kann man auch durch selbigen von Außen zu den 3 senkrechten Luftkanälen i gelangen, zu denen man passende Stöpsel von Muffelmasse machen lassen muß, um damit während des Ofenganges, die Oeffnungen dieser Canäle halb oder ganz schließen, und dadurch, als durch Registerlöcher, den Zug des Ofens, nach jedesmaligem Bedürfniß, beliebig leiten zu können. Um die Wirkung des verstärkten Luftzuges durch den horizontalen Luftkanal nicht zu heftig zu machen, ist er immer von unten bis auf die Hälfte seiner

Höhe mit Ziegeln zugesetzt. Die ganze Beschaffenheit und Anlage dieser 4 Feuerkanäle kann man am beßten aus der Figur III ersehen. Sie stehen, wie schon erinnert, mit der Esse l in Verbindung, welche von der vordern Seite des Ofens, (unter einem Winkel von 45°) geschleift, und auf demselben 18 — 20 Schuh hoch, aufgeführt ist. Die beiden schmalen Seitenmauern des Ofens stehen vorn, etwa 1 Schuh weit, über die Perpendikulairlinie des Fachwerkes heraus, welche Einrichtung nothwendig ist, um auf die zu beiden Seiten in selbige eingelassene Haken b, einen Zoll starke eiserne Schienen h horizontal über einander legen zu können, worauf die Vorlagen von Eisen o, die ich gleich weiter beschreiben werde, mit ihrem vordern Ende ruhen.

Diese Vorlagen o sind anderthalb Fuß lange conische Röhren von Gußeisen, hinten ungefähr anderthalb Zoll und vorn $\frac{3}{4}$ Zoll weit. Sie werden beim Gebrauche mit ihrem hintern weitern Ende in die vordere Oeffnung der Muffeln f eingelegt, wenn diese gefüllt worden sind, und der dazwischen noch frei bleibende Raum wird mit Lehm gut verstrichen. Mit ihrem vordern Ende ruhen sie auf den eisernen Schienen h. Bei täglichem Gebrauche dauert ein dergleichen Vorlagsrohr nicht länger als etwa 3 Wochen;

dann ist es an seinem hintern Ende schon so weit abgefressen, daß es mit einem neuen vertauscht werden muß. Bei starken Windstößen, oder wenn man sonst das bei diesen Vorlagen immer noch Statt findende Verbrennen des Zinks verhüten will, welches doch sehr vortheilhaft ist, steckt man an die ersten Röhren o noch andere x, welche zwar je länger je besser, gewöhnlich aber 1 bis 1½ Schuh lang, von Sturzblech ebenfalls conisch zusammengeniedet, und vorn nur mit einer ganz kleinen Oeffnung versehen sind, die höchstens ¼ Zoll weit seyn darf.

Jetzt gehe ich sogleich zur Beschreibung des Temperir-Ofens über, vergl. Figur V und VI. Dieser ist seiner äussern Form nach, und auch in den innern Dimensionen der Höhe und Tiefe, wenig von dem Zinkschmelzofen verschieden; allein er ist nur halb oder ⅔ so breit. Am besten wird er mit seiner einen schmalen Seite an diesen angebaut. Der Rost geht ebenfalls unter dem ganzen innern Ofenraume hin, aber die Schürung wird hier auf der vordern breiten Seite des Ofens verrichtet, da sie, wie aus Figur II zu ersehen, bei jenem an der einen schmalen Seite befindlich ist. Die Flammendurchgangs-Oeffnungen e im Feuerheerde d sind ebenfalls ihrer Lage nach anders; es befinden sich nämlich 8 in 3 Reihen, wie die

Figur VI zeigt. Die vordere oder Brustmauer des Ofens ist zu, und hat nur eine etwa 4 Fuß hohe und 1¼ bis 1½ Fuß breite Oeffnung q in der Mitte zum Einsetzen. Die Esse auf diesem Ofen ist, wenn er an den Zinkofen angebaut wird, in die Esse desselben eingeschleift. Uebrigens sind die Schürlöcher sowohl des Temperir-Ofens, als des Zinkofens mit eisernen Blechthüren verschlossen. Auch wird in der Hüttensohle vor beiden Oefen eine ausgemauerte Grube f angebracht, in die man auf einer Treppe hinuntersteigt, um zu schüren, und in welche sich auch der Luftzug oder Aschenfall ausmündet. Im Uebrigen gleicht der Temperir-Ofen, wie auch die Figuren V und VI deutlich machen, ganz vollkommen dem Zinkschmelz-Ofen.

Ich wende mich jetzt wieder zu dem letztern, und bemerke zuvörderst, daß man wahrscheinlich noch mehrere Veränderungen und Verbesserungen wird damit vornehmen können, die ich zwar noch nicht selbst versucht habe, um sie, so wie die übrige Einrichtung, unbedingt anzuempfehlen, die ich aber für ausführbar halte, und deshalb darauf aufmerksam machen will. Zuerst könnte man vielleicht einen dergleichen Ofen in seinen innern Dimensionen etwas erweitern, um noch mehrere Röhren darin anzubringen, und so bei derselben Größe

des Rostes, mit demselben Feuermaterial, eine weit größere Menge von Zink auszuschmelzen.

Diesen Versuch habe ich bereits schon gemacht, und einen Ofen mit 28 Röhren bauen lassen, von dem ich auch in der Anlage B) den Kostenanschlag als Muster beifüge. Da ich jedoch noch nicht ganz damit zu Stande bin, so kann ich auch noch keine Resultate davon mittheilen. Sollte sich inzwischen finden, daß vielleicht die obersten Röhren dieses Ofens, oder die Seitenröhren, wegen der größern Weitung — ob sie gleich im Ganzen genommen sehr wenig bedeutender ist — nicht genug Hitze erhielten, so schlüge ich vor, in diesen weniger erhitzten Röhren eine andere Arbeit vorzunehmen, wozu nur ein geringerer Wärmegrad erforderlich ist, namentlich Salzsäure- oder Salpetersäure-Destillation mit angefeuchtetem Thone oder mit Wasserdämpfen, statt der Schwefelsäure, wobei die Säure sehr wohlfeil würde erzeugt werden und dergleichen. Da noch sehr viel Hitze in die Esse entweicht, so halte ich es gar nicht für unmöglich, ohne Störung des guten Ganges in dem Ofen, auf selbigen, nach Art der Steingut- oder Porzellain-Oefen, noch eine zweite kleinere Etage aufzusetzen, und dieselbe, da die Hitze zur Zinkdestillation darin wahrscheinlich zu schwach seyn würde, auf Säuredestillation, oder einen Destillation-

und Sublimations-Prozeß, der bei ähnlichem Feuersgrade betrieben werden kann, zu benutzen. Es würde unfehlbar hiervon ein bedeutender Vortheil zu erzielen seyn, und dieser Umstand ist daher nicht zu übersehen.

Eine sinnreiche Veränderung in der Einrichtung dieses Ofens ist auch die, wenn die Röhren oder Muffeln nicht horizontal, sondern etwas nach vorn zu geneigt liegen. Die Vorlagen haben dann natürlicher Weise dieselbe geneigte Lage. An ihrer vordern engen Mündung tauchen sie in mit Wasser gefüllte Gefäße ein, doch so, daß nicht ihre ganze Mündung unter Wasser steht, sondern nur etwa die Hälfte oder $\frac{2}{3}$ derselben. Vermöge dieser Einrichtung können die höchst elastischen Dämpfe und Gasarten, die sich immer bei der Behandlung von Zinkoxyde und Kohle in großer Menge entwickeln, ungehindert entweichen, ohne die Muffel zu zersprengen, welches unfehlbar geschehen würde, wenn die ganze Mündung der Röhren unter dem Wasserspiegel befindlich wäre. Zu gleicher Zeit aber wird der sich reduzirende Zink, der immer wegen seiner Schwere auf der untern Fläche der Röhre hinabläuft, vom Einfluß der athmosphärischen Luft durch das Wasser, welches den untern Theil der Röhre schließt, abgesperrt, und so besser vor dem Verbrennen geschützt, als wenn

die Luft ungehinderten Zutritt hat. Die ganze Sperrung mit Wasser ist derjenigen sehr ähnlich, welche bei den Schwefeltreibe-Oefen statt findet.

Zum Betriebe des in Rede stehenden Zink-Schmelzofens hat man einiges Gezähe nöthig, wovon ich jetzt kürzlich handeln will. (vergl. Figur VII).

Das erste ist ein eiserner Spieß 1, womit man die Rückstände in den Röhren oder Muffeln, die besonders bei Anwendung von Coax als Reduktionmittel öfters schlackenartig hart zusammengebacken sind, losstößt, und die Röhren reinigt. Dieser Spieß dient auch zu gleicher Zeit, wenn man während des Ganges eine neue Muffel in den Ofen einsetzen muß, selbige darauf gesteckt, aus dem Temperirofen in den Schmelzofen zu bringen.

Zum Ausziehen des Schlacken-Rückstandes aus den Muffeln braucht man eine eiserne Kratze Figur 3 (welche man auch beim Einschlagen anwendet), und einen eisernen Haken Figur 2.

Jedoch ist das hauptsächlichste Instrument zum Einschlagen eine längliche halbcylindrische Kelle oder Schaufel, nach der Form der Röhren, in welche man das Erz einfüllt, und in die Muffeln bringt.

Zum Abnehmen des Zinks dient ein eisernes kleines Krätzchen, etwas kleiner, sonst aber eben so geformt, wie Figur 3, womit man in die Mündungen der Vorlagen fährt, und den sich darin angesammelten Zink von Zeit zu Zeit in einen darunter gehaltenen eisernen Löffel Figur 4 auszieht.

Der Schürer braucht einen Hammer zum Zerkleinen der großen Stückkohlen, einen krummgebogenen eisernen Spieß zum Lüften des Rostes von unten, und eine eiserne Krücke zur gleichförmigen Vertheilung der Kohlen auf dem Roste.

Weil die meisten dieser Gezähe beim Gebrauche sehr heiß werden, so hat man immer eine Tonne mit Wasser in der Schürgrube s oder in der Hütte zur Hand stehen, worin man sie ablöscht. Auch werden mit dem Wasser die Kohlen von Zeit zu Zeit angefeuchtet, weil sie dann bekanntlich eine größere Hitze geben.

Dieß sind die hauptsächlichsten Werkzeuge, die man nöthig hat. Einige unbedeutendere, so wie die Gezähe zum Gaarschmelzen des Zinks werden bei der speziellen Beschreibung der Arbeiten selbst noch vorkommen.

Was den Betrieb dieses Ofens und das Haushälterische dabei anlangt, so ist dieß folgendes. In einem neu anzulassenden Ofen wer-

den die Muffeln nur lufttrocken, ohne sie zu temperiren, eingesetzt, und nun der Ofen mit ihnen ganz langsam angewärmt. Dieses stufenweise Anwärmen, wenn auch der neu erbaute oder reparirte Ofen vorher völlig ausgetrocknet war, muß doch noch 12 bis 14 Tage dauern, ehe das erste Mal beschickt werden kann. Daher läßt man auch nur die ersten Tage vorn am Schürloche ein kleines Feuer brennen, welches während der folgenden immer weiter nach hinten zu geschoben und vergrößert wird. Wenn während des Betriebs eine Muffel völlig verdirbt, so daß sie nicht mehr auf die schon oben beschriebene Art, mit der zu Glas schmelzenden Mischung reparirt werden kann, so muß man in dem Temperirofen eine andere lufttrockene Röhre langsam bis zur starken Rothglühhitze antempern, und selbige, nachdem man zuvor die alte aus dem Ofen herausgerissen hat, schnell mit dem Spieß Figur 1, den ich bei der Beschreibung des Gezähes erwähnt habe, aus dem Temperirofen heraus nehmen, und statt der abgenommenen in den Schmelzofen einwechseln. Uebrigens wird man das Brennen oder Tempern der Muffeln allemal mit dem des Thons oder der feuerfesten Ziegel verbinden, damit man nicht wegen einer oder zweier Muffeln zu viel Brennmaterial verbraucht.

Um die geröstete und gemahlne Blende zum Einschlagen in die Röhren geschickt zu machen, erfordert sie noch eine besondere Vorbereitung, wobei man folgendergestalt verfährt: Man nimmt ein Quantum von 18 — 20 Centner, vermischt es gut mit $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{6}$ des Gewichts der gerösteten Blende, und mit feinem Kohlenstaube (am beßten von Coaks), feuchtet es nun mit einer Menge Lauge an, in welcher ungefähr 900 Pfd. Wasser, 4 Pfd. Potasche und 26 Pfd. Kochsalz aufgelöst sind, und mengt es gleichförmig um. Alsdann werden noch diesem Quanto 76 Pfund gelöschter Kalk, der aber wieder getrocknet und fein durchgesiebt ist, gut beigemischt. Die Mengung kann auch vorher geschehen, ehe das Erz angefeuchtet wird. Hierauf nimmt man kleine Stükken Kohlen, von der Größe einer Haselnuß (am beßten die durch den Rost des Schmelzofens gefallenen, ausgesiebten kleinen Coaks), und mischt auch diese noch unter die Beschickung, welches theils zur Beförderung der Reduktion, theils und vorzüglich aber um die Masse locker zu machen, geschieht, weil sie in diesem Zustande der Lockerheit weit besser von der Hitze durchdrungen, und so die Reduktion des Zinkoxydes kräftiger bewirkt wird, als wenn die ganze Beschickung dicht aufeinander gepackt liegt.

Auf diese Art beschickte man in Kärnthen in der sehr großen Zinkhütte zu Delach, an der Tyroler Gränze, wo man schwarze und braune Blende verarbeitete, und erhielt daraus — in geröstetem Zustande — 28 bis 30 Prozent eines sehr schönen reinen Zinks. (Die Einrichtung der Oefen war aber ganz anders als die hier angegebene, welche den Lüttichern gleicht). Doch halte ich dafür, daß man, wenn die Röstung gut und sorgfältig betrieben worden ist, von dem Quanto des Kalks, (welcher, in so fern er das Haufwerk vermehrt und das Erz in die Röhre zu bringen hindert, schädlich ist und den Betrieb vertheuert), ohne dem guten Gange des Schmelzofens zu schaden, würde bedeutend abbrechen können. Auch steht zu versuchen, ob man nicht das Anfeuchten mit der genannten Lauge, ohne Nachtheil des Ausbringens, vermindern oder vielleicht ganz weglassen könnte. Ueberhaupt muß man auch, in Betreff der Quantität des zuzuschlagenden feinen Kohlenstaubes und der größern Kohlenstückchen, erst einige Versuche anstellen, um dadurch das beßte Verhältniß auszumitteln, wobei weder zu viel Kohle unnöthig zugesetzt wird, (welches ebenfalls, in so fern sie das Haufwerk vermehrt, nachtheilig ist), noch auch wegen zu weniger Kohle ein Antheil von Erz seinen Zinkgehalt fahren

läßt; weil sich hierin die Erze nicht gleich verhalten, und ein allgemein gültiges Verfahren anzugeben aus diesem Grunde unmöglich fällt. Es ist schon bemerkt, und ich wiederhole es, daß man statt der Holzkohlen auch kleine Coax zur Reduktion benutzen kann, welche man erhält, wenn man die durch den Rost gefallene Asche durchsiebt, wobei die kleinen, halb verbrannten Stückchen Kohle oder Coaks zurückbleiben, wovon nur die Steine oder Unreinigkeiten durch Auslesen weggeschafft werden müssen.

Ist die gemachte Erzbeschickung wieder abgetrocknet, so schreitet man zum Einschlagen, und dieß geschieht in der Art, daß man von den obersten beiden Röhren anfängt, und so stufenweise bis zu den untersten herunter geht, damit die obersten unterdessen in die gehörige Hitze kommen, weil diese, der Natur der Sache nach, etwas kälter gehen, als die untern Reihen. Zum Einschlagen bedient man sich der schon oben erwähnten halbcylindrischen Blechschaufel, womit man die gemachte Beschickung einfaßt, und in die Muffeln einträgt. Am bequemsten verrichtet man das Einschlagen, so daß man allemal eine Reihe Röhren oder Muffeln, der Breite des Ofens nach, zusammen vornimmt, die Rückstände herauszieht oder die Müffeln räumt und reinigt, sie dann wieder

frisch füllt, die Vorlagen anlutirt, und nun zur darunter liegenden Reihe fortgeht, wo eben wieder so verfahren wird. Oeffnet man alle Muffeln des Ofens auf einmal, so wird die Hitze den Arbeitern sehr beschwerlich und hinderlich. Auch hat es noch den Nachtheil, daß die untern Muffeln, an die man zuletzt kommt, sehr lange offen bleiben, und dabei leicht vom zufälligen Einströmen einer kalten Luft Sprünge bekommen können. Den Vorlagsröhren, welche, wie gesagt, nach dem Einschlagen sogleich an die Muffeln anlutirt werden, gibt man dabei eine solche Lage, daß ihr vorderes enges Ende ein klein wenig höher als das hintere liegt. Dieß geschieht deshalb, damit der darin sich sammelnde Zink, welcher bei gehöriger Hitze des Ofens immer flüssig bleibt, nicht heraus läuft, weil er dadurch sich mehr zu oxydiren Gelegenheit hat, und auch davon auf der Erde viel versprützt und verloren wird. Zum Anlutiren des Vorlagerohrs an oder in die Muffel legt man das hintere Ende desselben etwa einen Zoll weit in die Muffel hinein, und verstreicht nun den Zwischenraum mit einem Kranze von Lehm gut und luftdicht.

Hat man bituminöse Kohlen zum Schüren, welche im Feuer backen, so kann man sich der kleinen Staubkohlen, oder des sogenannten Gruben-

kleins, mit Wasser etwas angefeuchtet bedienen; sind die Kohlen aber schlechter, so darf man nur große Stücken brennen. Ueberhaupt muß man auch im erstern Falle, unmittelbar nach dem Einschlagen der Beschickung, wobei der Ofen allemal etwas erkaltet, erst mit gröbern Kohlen schüren, bis der Ofen wieder seine volle Hitze erhalten hat, worauf man mit den angefeuchteten Staubkohlen fortfahren kann. Ein besonderer Kunstgriff die Hitze im Ofen sehr zu verstärken, ohne dazu Kohlen zu verwenden, ist der, daß man einen Eimer voll Wasser längs dem ganzen Roste hin, in dem Aschenfalle ausgießt; allein weil die Muffeln dabei sehr leiden, so wendet man dieses Hülfsmittel nicht an.

Wenn sich der Zink zu entwickeln anfängt, welches in 1 — 2 Stunden (nach Beschaffenheit der Umstände) nach Beendigung des Einschlagens erfolgt, so brennt aus allen Oeffnungen der Vorlagen eine bläulich grüne Zinkflamme; diese duldet man aber nur einige Minuten, löscht sie dann aus und steckt die zweiten Vorlagsröhren von Blech x an, weil ohne diese Maasregeln zu viel Zink verbrennen würde, welches sehr gut zu bemerken ist, wenn man diese zweiten mit sehr engen Mündungen versehenen Vorlagen nicht anlegt,

wo sich dann immer ein dicker weißer Rauch aus den Mündungen der ersten Vorlagen o entwickelt, welcher sich auch von Zeit zu Zeit entzündet, und das bekannte leichte weiße wollige Zinkoxyd absetzt.

Ist der Ofen einmal im Gange, so hat man auch weiter nichts dabei zu beobachten, als fleißig zu schüren, und alle 2 Stunden einmal mit dem oben erwähnten kleinen eisernen Krätzchen, nachdem zuvor die vordere Blechröhre x abgenommen ist, in die Vorlagsröhren o zu fahren, und den darin befindlichen Zink in einen untergehaltenen eisernen Löffel Figur VII 4 auszuziehen. Deshalb sind auch 2 Arbeiter hinlänglich für den ununterbrochenen Betrieb des Ofens. Sie lösen sich in Schichten von 12 zu 12 Stunden ab; nur bei dem Räumen und Einschlagen der Muffeln, welches die beschwerlichste Arbeit ist, müssen beide gegenwärtig seyn, um sie gemeinschaftlich zu verrichten.

Beim beßten Gange des Ofens und wenn man gute Kohlen brennt, kann regelmäßig alle 12 Stunden geräumt und frisch eingeschlagen werden. Sind diese Bedingungen aber nicht vorhanden, so dauert die Destillation länger. Der Kohlenverbrand bey einem solchen Ofen läßt sich im Durchschnitt zu 9, 10 bis 11 Breslauer Kohlenscheffeln

a 4984 Kubik-Zoll Rhein. in 12 Stunden anschlagen, welches Quantum jedoch sich sehr nach der Beschaffenheit der Kohlen verändert.

In der Gegend von Aachen, wo ein dem beschriebenen sehr ähnlicher Zinkofen, mit 22 Röhren, jedoch auf Galmei, im Gange ist, verbrennt man in einer 12 stündigen Schicht 200 Pfund Stückkohlen und 15 bis 1800 Pfd. Staubkohlen oder Grubenklein, welche zusammen, incl. der Anfuhr, 13 Franken der Hütte zu stehen kommen, und gewinnt alle 12 Stunden durchschnittlich 100 Pfd. rohes Zink, was dort ungefähr 30 Franken werth ist.

Bei der Bewartung dieses Ofens ist das regelmäßige Schüren ein Hauptstück. Es muß so geschehen, daß die Kohlen immer gleich vertheilt auf dem Roste liegen, und in regelmäßigen Zeitperioden erneuert werden, damit auf allen Punkten des Feuerraums, und in jedem Augenblick, immer eine gleich starke Hitze hervorgebracht werden möge, weil auf die gehörige Temperatur außerordentlich viel ankommt, wozu freilich auch eine gute Beschaffenheit der Kohlen das meiste beiträgt. Noch gehört zur richtigen Bewartung des Ofens, daß man von Zeit zu Zeit den Rost lüftet und reinigt, welches gewöhnlich alle 24 Stunden einmal nöthig ist, und dabei die durch

den Rost gefallene Asche und kleinen Coaks wegräumen läßt.

Nimmt man an, daß jede Muffel mit 14 Pfd. gerösteter Blende, ohne die Zuschläge, durchschnittlich beschickt werden kann, so wird man in den ganzen Ofen etwas über 3 Centner (ich spreche nicht von Leipziger, sondern von unserm hier gebräuchlichem 100pfundigem Wiener Gewicht) bringen können, und davon, bei einem 30 prozentigem Gehalt, 1 Ctr. Rohzink erzeugen.

Diese Grundsätze können zum Anhalten dienen, da sie aus der Erfahrung abstrahirt sind. Indessen dürfte man sie bei guter zweckmäßiger Einrichtung, vielleicht noch übersteigen, weil ich nur niedrigere Angaben gewählt habe.

Da der erhaltene Rohzink, in dem Zustande als solcher, in den mehrsten Fällen noch nicht Kaufmannswaare ist, so muß noch eine weitere Zugutemachung desselben, oder das Gaarschmelzen erfolgen, wodurch er seine letzte Vollendung erreicht.

C) Ich kann also nunmehr den Uebergang zu dem Dritten Haupt-Abschnitte meiner Abhandlung machen, welcher eben die zinkhüttenmännischen Nacharbeiten, d. i. die Zugutemachung des Rohzinks zu Gaarzink, die weitere Verarbeitung desselben zu verschiedenen Artickeln des

Luxus und der Nothwendigkeit, und die Benutzung der Zinkhüttenabfälle zum Endzwecke hat.

Auf den zweiten Theil dieses Abschnitts die Verfeinerung des Gaarzinks, kann ich mich hier nicht einlassen, weil es mich zu weit führen würde, und ich an einem andern Orte davon gesprochen habe.

Das Gaarschmelzen des Zinks geschieht überall auf eine einfache Art, in eisernen Kesseln, welche, ohne ganz voll zu werden, gegen 2 Centner geschmolzenen Zink fassen, und zwar in der Absicht, um das Metall von der ihm beigemischten Asche und andern Unreinigkeiten zu befreien, und es in eine den Transport und Verkauf desselben erleichternde Form zu bringen.

Die Vorrichtung zum Umschmelzen des Zinks oder der Gaarschmelzofen, besteht demnach in einem gußeisernen Kessel, welcher seitwärts an einem Roste mit Luftkanälen so eingemauert ist, daß er allenthalben von der Flamme umspielt, und bis zum schwachen Rothglühen gehörig erhitzt werden kann. Unmittelbar über dem Roste darf der Kessel nicht eingemauert seyn, weil sonst bei einem Leckwerden desselben, der Zink in die Kohlen und den Rost laufen, und dadurch verloren gehen würde. Der Kessel ist mit einem convexen eisernen Deckel versehen, damit die Oberfläche des Zinks

nicht zu sehr von der Luft berührt und oxydirt werde. Uebrigens ist die ganze Gaarschmelzvorrichtung am zweckmäßigsten unter einem gut ziehenden Kamine angebracht, damit der dabei beschäftigte Arbeiter nicht durch die davon aufsteigenden Dämpfe belästigt wird.

Hat man eine Quantität Rohzink zusammengesammelt, so wird er zuerst durch ein Sieb von der ihm beigemengten feinen Asche und Unreinigkeit abgesondert, und dann in den Kessel nach und nach eingetragen, bis dieser ganz voll geschmolzenen Zinkes ist. Das baldige Einschmelzen wird durch öfteres Umrühren mit einem eisernen Haken befördert. Wenn der Kessel ziemlich voll ist, so nimmt der Gaarschmelzer die obenauf schwimmende Asche mit einer durchschlagsartig durchlöcherten eisernen Kelle oder einem Schaumlöffel ab, und wirft sie zu dem erst aus dem Rohzink abgesiebten Staube, (welches beides zusammen nun den Namen der Gaarschmelzasche bekommt), beiseite, und erst nach Abschäumung aller Unreinigkeit, kellt er den Zink in eiserne Formen, gewöhnlich von parallelepipedischer Gestalt, zu dergleichen Platten aus, welche nach dem Erkalten, durch Umstürzen der Formen, herausgenommen und verwogen werden, und aufs Lager kommen.

Das Gaarschmelzen geht Tag und Nacht ununterbrochen so lange fort, bis die gesammelte Quantität Rohzink völlig aufgearbeitet ist. Es dauert z. B. bey einem Quantum von 400 Centnern Rohzink circa 12 Tage und 12 Nächte, und der Kohlen-Aufwand dabei beträgt 50 Scheffel.

Bei diesem Umschmelzen ergibt sich ein nicht unbeträchtlicher Abgang, der dadurch entsteht, daß unter dem Rohzink immer eine bedeutende Menge Asche, oder halb oxydirtes Zinkmetall eingemischt ist, welches sich theils in den Vorlagsröhren beim Zutritte der Luft, theils auch selbst noch während des Schmelzens im Kessel mit erzeugt. Sind die Muffeln schadhaft geworden, oder legt man die zweiten engern blechernen Vorlagen x nicht an, so daß mehr Luftzutritt Statt findet, so erhält man auch das weiße wollige Zinkoxyd oder die sogenannten Zinkblumen. Auf jeden Fall pflegt der Abbrand beim Gaarschmelzen, wenn dasselbe gut von statten geht, doch wenigstens 10, gewöhnlich 15 — 18, geht es aber schlechter, auch wohl 20 Prozent zu betragen, was man aus dem Rohzink an Gaarzink weniger erhält.

Nun ist zwar dieser Verlust nicht unbedingt, indem man die Gaarschmelzasche wieder mit zu den

Erzen schlägt, wie ich gleich näher beschreiben will, und daraus noch eine Quantität Zink gewinnt; allein rathsamer dürfte es doch immer seyn, da sich beim Gaarschmelzen noch eine neue Schwierigkeit zeigt, (nämlich das öftere Schadhaftwerden der Kessel), wo es möglich ist, den Rohzink als solchen zu verkaufen. Dieß würde besonders da Statt finden, wenn der Zink, wie in Sachsen zu hoffen stände, an Messingwerke debitirt werden kann, denen es bei richtigem Gebrauche nicht viel Unterschied machen würde, ob sie Roh- oder Gaarzink nähmen. Zu anderer Anwendung in den Künsten z. B. zum Verwalzen und dergl. müßte er jedoch durchaus gaar geschmolzen, und von allen oxydirten Theilen gereinigt seyn, um verarbeitet werden zu können.

Die eben erwähnte Schwierigkeit beim Gaarschmelzen besteht in der geringen Haltbarkeit der eisernen Schmelzkessel. Wenn es sich auch bisweilen trifft, daß man in ein und demselben Kessel 200 bis 300 Ctr. gaarschmelzen kann, so ist es doch hinwiederum nicht selten der Fall, daß der Kessel nur 10, 20 oder 30 Ctr. aushält, indem er öfters gleich im Anfange des Schmelzens zerspringt. Auch wird er von innen, durch die große Verwandtschaft des Zinks mit dem Eisen, bei einem gewissen Hitzegrade so ausgefressen, als wenn man

Scheidewasser darin behandelt hätte. Zu gleicher Zeit leidet er auch viel von Außen durch die Steinkohlenflamme, besonders wenn diese schweflich ist, so daß sich im Durchschnitte nicht mehr als 200 Centner gaar zu schmelzen in einem Kessel rechnen läßt. Man hat sich zwar auf allerhand Art Mühe gegeben, diesem Uebel zu steuern, allein immer umsonst. Geschmiedete eiserne Kessel halten eben so wenig, und mit der Anwendung der thönernen hat es auch seine großen Schwierigkeiten, indessen bedient man sich doch jetzt häufig der letztern zum Gaarschmelzen. Sie werden aus derselben Masse wie die Zinkdestillationröhren angefertigt. Die Hauptsache besteht darin, daß sie erst vollkommen lufttrocken sind, ehe man sie im Ofen einmauert, und daß das erste Anfeuern derselben nur ganz allmählig und stufenweise geschieht, weil sie gewöhnlich nur beim ersten Erhitzen zerspringen, ist dieses aber glücklich vorüber, dann beim vorsichtigen Gebrauche der Gezähe so leicht nicht leiden.

Die zinkischen Produkte und Abfälle, welche man wieder zu Gute zu machen hat, sind Ofenbruch, (der beim Schmelzen zinkhaltiger Eisen-, Blei- und anderer Erze abfällt), Schmelzasche, Zinkblumen und zinkischer Ansatz aus den Vorlageröhren. Bei längerem Gebrauche nämlich setzt

sich in dem hintern Ende der Vorlagsröhren eine Schicht etwas verbrannten Zinks an, der sich innig mit dem Eisen verbindet, und der am Ende die ganze Röhre zuzumachen im Stande wäre, wenn sie nicht inzwischen durch die gleichzeitige Einwirkung der starken Hitze und der auflösenden Kraft des Zinks immer weggefressen würde. Das was sich indessen ansetzt, muß von Zeit zu Zeit mit einem spitzigen Hammer, oder Stemmeisen so viel als möglich losgehauen werden.

Die Schmelzasche und die Zinkblumen vertheilt man, wenn davon eine Quantität gesammelt ist, gleichförmig unter die Erz-Beschickung, und schmelzt sie so wieder mit durch. Den Ausfall an Zink davon rechnet man an 50 Prozent von der Schmelzasche, und 65 — 70 Prozent von den Zinkblumen.

Ofenbruch und zinkischer Ansatz kann zwar auf dieselbe Art wieder zu Gute gemacht werden, wenn man sie vorher klein pocht oder mahlt. Sollten indessen größere Quantitäten davon, besonders von ersterem vorräthig seyn, so ist es vortheilhafter, sie allein für sich in die Muffeln, ohne Erz-Beschickung, einzuschlagen und zu destilliren. Man mengt sie zu dem Ende blos mit der Hälfte oder mit

$\frac{2}{3}$ ihres Volumens gröblicher Kohlenstückchen, und unterwirft sie so ohne einen andern Zusatz der Destillation. Man rechnet den Ofenbruch übrigens zu 40 bis 50, den Ansatz aber zu 60 Prozent Ausbringen.

Hiermit hätte ich nun meine kleine Abhandlung beschlossen. Einen Oeconomieplan über den jährlichen Betrieb und Ertrag einer solchen kleinen Zinkhüttenanlage beizufügen, wäre zwar hier nicht ganz am unrechten Orte, allein da zur richtigen Entwerfung desselben so viele data gehören, die blos von den Lokal-Umständen abhängen, so läßt sich dieß nicht wohl thun. Indessen sind von mir in diesem Aufsatze die hauptsächlichsten, zur Basis der Berechnung nöthigen, durch Erfahrung bewährten Hütten- Haushalts- und Betriebs-Prinzipien überall so aufgestellt worden, daß es jedem mit dem Hüttenwesen nur einigermaßen vertrauten leicht fallen wird, einen Ueberschlag zu machen, zumal da ich in der Beylage C das dazu nöthige noch nachträglich beigebracht habe. Ohne die Gränzen eines solchen Aufsatzes zu überschreiten, durfte ich nicht zu weitschweifig werden; inzwischen schmeichle ich mir, doch auch nichts wesentlich nöthiges übergangen zu haben, oder undeutlich gewesen zu seyn. Zudem stehe ich gern jedem Un-

ternehmunglustigen, der meinen gut gemeinten Vorschlag zu realisiren Willens ist, mit Rath und That zu Diensten, wenn er sich an mich wendet.

Geschrieben zu Dombrowa, im Königreiche Polen, im Junius 1819.

Beylage A.

Erklärung der Zeichnung.

Figur I, II, III, IV. Zinkdestillationofen und zwar:

Davon

Fig. I. Die vordere Ansicht.

Fig. III. Der Mitteldurchschnitt nach der Tiefe des Ofens.

Fig. IV. Der Durchschnitt nach einer Seite des Ofens in die Tiefe desselben.

Fig. II. Obere Ansicht des Feuerheerdes.

a) Aschenfall und Luftzug.

b) Rost.

c) Feuerraum.

d) Gewölbe über dem Feuerraum, dessen Oberfläche den Feuerheerd bildet.

ee) Oeffnungen in selbigem, durch welche das Feuer vom Roste in das Innere des Ofens zieht.

f) Röhrenförmige Muffeln.

g) Die eingemauerten Stückchen Ziegel an der Hinterwand des Ofens, worauf die Muffeln ruhen.

tz) Das äußere, die Vorderseite des Ofens bildende Fachwerk, auf welches die Muffeln mit ihrem vordern Ende sich stützen.

o) Die eisernen Vorlagsröhren.

h) Die eisernen Schienen, worauf die Vorlagsröhren liegen.

s) Die zweiten Vorlagen, welche noch über die ersten gesteckt werden.

ii) Die perpendikulairen Feuerdurchzugsöffnungen in dem obern Gewölbe des Ofens, wodurch das Feuer aus dem innern Ofenraum in die Esse l zieht.

k) Der horizontale, die Esse unter einem rechten Winkel durchschneidende Quer-Canal in dem obern Gewölbe des Ofens.

l) Die Esse.

m) Die äußere Mauerung und die Fundamente des Ofens.

q) Das Schürloch.

Figur V. und VI. Der Muffeltemperirofen, und zwar:

Fig. V. Profil und

Fig. VI. Obere Ansicht des Feuerheerdes.

a) Aschenfall und Luftzug.

b) Rost.

r) Schürloch.

c) Feuerraum.

s) Schürgrube.

d) Gewölbe über dem Feuerraume, dessen obere Fläche den Feuerheerd bildet.

e) Die Feuerdurchzugsöffnungen im Heerde.

q) Die Oeffnung in der Vorderwand des Ofens, zum Einsetzen der Muffeln.

i) Die perpendikulairen Feuerdurchzugsöffnungen in dem obern Gewölbe des Ofens, wodurch das Feuer aus dem innern Ofenraume p in die Esse l dringt.

k) Der horizontale, die Esse unter einem rechten Winkel durchschneidende Querkanal im obern Gewölbe des Ofens.

l) Die Esse.

p) Der innere Ofenraum.

m) Die äußere Mauerung und die Fundamente des Ofens.

Fig. VII. Einige Instrumente zu diesem Ofen, und zwar:

1) ein eiserner Spieß, womit man beim Auskratzen der Muffeln die Schlacken los macht.

3) Kleine Kratzeisen zum Ausziehen der Rückstände aus den Muffeln beim Räumen.

2) Kleine Hacken zu demselben Zwecke.

4) Kelle, worein der Zink mit den Kratzeisen 1 und 3 gezogen wird.

Beylage B.

Kosten-Anschlag zur Erbauung eines Zinkofens mit 28 Muffeln nach niederländischer Art.

	Geld-Betrag.			
	Einzeln.		Zusammen.	
	Poln. Guld.	Gr.	Poln. Guld.	Gr.
A.				
Materialien.				
7000 Mauerziegel zu den Fundamenten, den Seitenmauern und der Esse. pro 1000 Stück 18 Fl. p.	126			
1100 St. feuerfeste Ziegel von 11 verschiedenen Gestalten, pro 100 à 26 Fl. p., 15 gr.	291	15		
5 Korzec feuerfester Thon zur innern Mauerung, à 4 Fl.	20			
3½ Ctr. Gußeisen in 3 Roststäben und Schürloch à 25 Fl.	87	15		
4 Ctr. Schmiedeeisen zu Roststäben und Ankern à 39 Fl.	156			
Latus	681			

	Geld = Betrag.			
	Einzeln.		Zusammen.	
	Poln. Guld.	Gr.	Poln. Guld.	Gr.
Transport.	681			
40 St. thönerne Röhren zu 3 Fl. 4 gr.	125	10		
55 Scheffel Würfelkohlen, zum Brennen der feuerfesten Ziegel, pro Scheffel $6\frac{9}{10}$ gr.	12	$19\frac{1}{2}$		
6 Breter zu Ziegelformen, Bogen und Schaalbretern à 2 Fl. 12 gr. . .	14	12		
30 Stück Doppel = Vorlagröhren von starkem Sturzblech	160			
zusammen			993	12
B.				
Arbeiterlohn.				
Das Grundausgraben	18			
Die Maurerarbeit zur Herstellung des Ofens, incl. der Handlanger . .	180			
8 Ziegelformen anzufertigen, incl. der eisernen Beschläge, à 2 Fl. . .	16			
Latus	214			

	Geld = Betrag.			
	Einzeln.		Zusammen.	
	Poln. Guld.	Gr.	Poln. Guld.	Gr.
Transport.	214		993	12
Schmiedearbeit zur Zurichtung der Anker und Roststäbe	18			
Ziegelfuhre pro 1000 Stück 2 Fl.	14			
30 Sand= und Lehmfuhren à 6 gr.	6			
zusammen			252	
C.				
Insgemein.				
Zur Deckung unvorhergesehener Ausgaben . .			54	18
Summa.			1300	

Beylage C.

Alles Gewicht ist Wiener, der Centner zu 100 Pfund.

Der Scheffel Steinkohlen (nach unserm breslauer Kohlenscheffel) wiegt circa 1 Ctr. 50 bis 1 Ctr. 60 Pfd.

Man kann annehmen, daß der Zinkofen jährlich einmal reparirt werden muß, womit incl. des Abkühlens und Wiederanwärmens 8 Wochen Zeit vergehen, weshalb man nur 44 Betriebswochen aufs Jahr rechnen darf.

Aus 3 Korzec (zu 6452 Kubikzoll französ. Maß jeder) feuerfestem Thon und eben so so viel alten gepochten Muffeln können 12 — 13 Stück Muffeln gefertigt werden.

Von einem Korzec Thon, und eben so viel altem gepochten werden 30 Stück feuerfeste Ziegel 12 Zoll lang 6″ breit und 3″ dick angefertigt. Da aber auch kleine Ziegel zum Gewölbe, zum Feuerheerde, zur Brustmauer 2c. mit vorkommen, so kann man aus 3 Korzec 100 Stück Ziegeln rechnen.

Eine Muffel hält im Durchschnitt 10 Wochen.

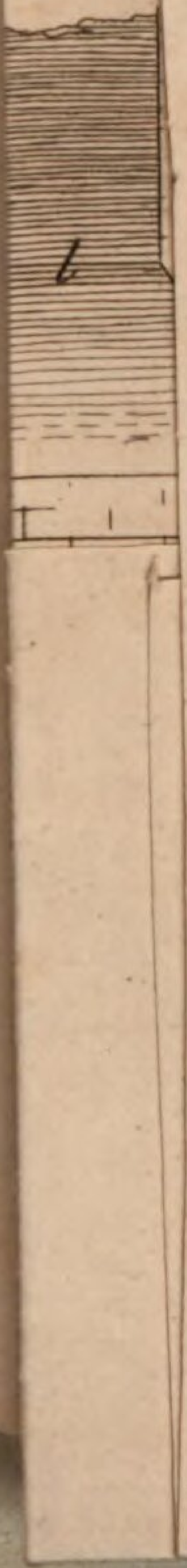
Einen neuerbauten, oder ganz reparirten Ofen wieder abzuwärmen und anzufeuern, werden 40 bis 50 Scheffel Kohlen erforderlich seyn.

Ein Gulden poln. hat 30 Groschen poln., und ist gleich 4 Groschen sächs.

Bayerische Staatsbibliothek München

Te
Zi

Fig. IV



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hollunder, Christian Fürchtegott,

Die zweckmäßigste Zinkfabrikation, bei Steinkohlen-Feuerung in nächster Beziehung auf das Königreich Sachsen, als eines neuen und nützlichen Industrie-Zweiges für dieses gewerbfleißige Land, und außerdem für alle Bergwerks-Gegenden, welche ihre Blende oder andere zinkhaltige Fossilien und Produkte auf eine einfache und nicht kostspielige Weise zu Gute machen

Dresden 1822

BHS I C 149
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706190-0